

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-341755

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl.

H02K 15/09

H02K 23/26

(21)Application number : 10-139945

(71)Applicant : ASMO CO LTD

(22)Date of filing : 21.05.1998

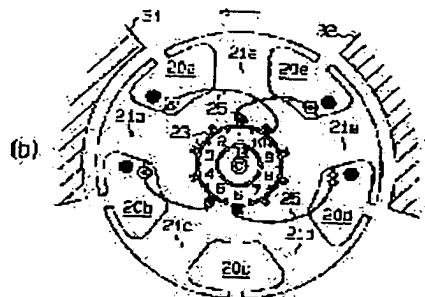
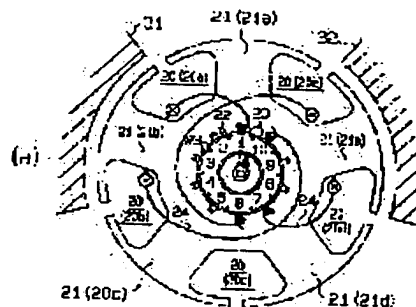
(72)Inventor : TAKAHASHI TERUMITSU
YAMAMURA MASASHI

(54) WINDING FOR ARMATURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a winding method for an armature which is capable of reducing the number of winding operations of conducting winding around the armature by means of concentrated windings.

SOLUTION: First and second formers 31, 32 are disposed simultaneously between different slots 20, in which each windings 24 is to be inserted. In the first and second formers 31, 32, respective windings 24 are connected to the first and seventh segments, and passed through first and fourth slots 20a, 20d. The respective windings 24 are then passed through second and fifth slots 20b, 20e which corresponds to respective slot pitches, and wound between the slots 20a and 20b, and slots 20d and 20e. The respective windings 24 are hooked on tenth and sixth segments which correspond to the respective segment pitches. Upon the completion of a double-winding, winding for connecting winding 25 is conducted without the rotation of an armature 13.



LEGAL STATUS

(51) Int. Cl.
H02K 15/09
23/26

F I
H02K 15/09
23/26

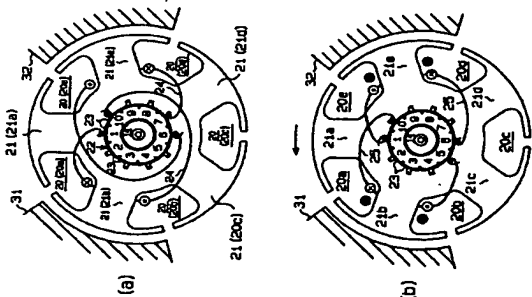
審査請求 未請求 請求項の数 4
(21) 出願番号 特願平 10-139945
(22) 出願日 平成 10 年 (1998) 5 月 21 日

OL (金 12 頁)

(71) 出願人 000101352
アスモ株式会社
静岡県浜西市梅田 390 番地
(72) 発明者 高橋 賢亮
静岡県浜西市梅田 1390 番地 アスモ 株式会社
(72) 発明者 山村 史史
静岡県浜西市梅田 390 番地 アスモ 株式会社
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

(54) 【発明の名称】 電機子の巻線方法

(57) 【要約】
【課題】 電機子に巻線を集中巻にて巻装する巻装工程の数を少なくすることができ電機子の巻線方法を提供する。
【解決手段】 第 1、第 2 フォーマ 31、32 がそれぞれ巻線 24 を巻入すべき別のスロット 20 間にそれぞれ同時に配属されている。第 1、第 2 フォーマ 31、32 し、それぞれ第 1、第 7 セグメントに巻線 24 を巻線 24 を通す。次にそれぞれスロットピッチにそれぞれ第 2、第 5 スロット 20b、20e に巻線 24 を通し、それぞれスロット 20a、20b 間及びスロット 20d、20e 間に巻線 24 を巻き付ける。この後、巻線 24 をそれぞれセグメントピッチにそれぞれ第 10、第 6 セグメントに引っかけ、ダブル巻が終了すると、電機子 13 を回転させない状態で巻線 25 のための巻装が行われる。



(1) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 5 以上のスロットを有し、巻線が集中巻にて巻装される電機子の巻線方法において、

巻線 24 を 2 つ用い、その各巻線 24 のフォーマをそれぞれ巻線 24 を巻入すべき別のスロット間にそれぞれ同時に配属し、該フォーマの回りを各巻線 24 のフライヤで巻線を同時に巻回させることにより、巻入すべき別のスロット間にそれぞれ巻線 24 を巻装するダブル巻により電機子 13 に巻線 24 を巻装する巻装工程を、少なくとも 1 工程行うことを特徴とする電機子の巻線方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電機子の巻線方法において、

電機子 13 は、5 スロット 10 セグメントの 4 極直流モータの電機子である電機子の巻線方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の電機子の巻線方法において、

セグメントからスロットに引き出される巻線がスロットの集中巻位とコンミネータとの接続位置よりそのスロットの反対側のセグメントから引き出されるようにしたことを特徴とする電機子の巻線方法。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 のいずれかに記載の電機子の巻線方法において、

前記ダブル巻の巻装工程、及び、2 つの巻線 24 のいずれか一方の巻線 24 のみで巻線 24 を巻装するシングル巻により電機子 13 に巻線 24 を巻装する巻装工程毎に、それぞれのスロット間にそれぞれ集中巻が完了しその集中巻の端部を対応するセグメントに接続させた後、その集中巻されたスロットに接続用巻線を巻装し、その接続用巻線を介して前記集中巻の端部を接続したセグメントと対応する同相セグメントとを接続したことを特徴とする電機子の巻線方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電機子の巻線方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば特開平 7-147755 号公報に記載される電機子 13 に巻線 24 を巻装する巻装工程について種々提案されている。図 15 は、電機子 50 に巻線 24 を分布巻にて巻装するための一般的な巻線 24 の巻装工程を示す模式図である。巻線 24 は、ガイド (フォーマ) 52 とフライヤ 53 とを備えている。そして、ガイド 52 で巻線 24 を巻入すべき 2 つのスロット 55a、55b 間に存在するスロット 55c を巻回させることにより、巻入すべき 2 つのスロット間に巻線 24 が巻装される。

【0003】 2 つのスロット間の巻装は、巻線 24 の一端を固定しない巻装方法 (以下「セグメント」という) に結線し、スロット 55c に巻線 24 を通す。次にスロット

トピッチにそれぞれスロット 55c に巻線 24 を通し、両スロット間に巻装付ける。そして巻線 24 の他端をセグメント 50c にそれぞれセグメント 50c に引っかけ、その後、電機子 50 を所定角度回転させ、さらに次のスロット間に巻線 24 を巻装できる状態にする。そして、この工程を繰り返すことにより、電機子 50 に巻線 24 を巻装する。

【0004】 ここで、該巻線 24 51 においては、電機子 50 に対する巻線 24 を重ね巻を分布巻にて巻装する場合に、上記巻線 24 51 を 2 つ用いることにより同時にスロット 55c に巻線 24 を巻装するダブル巻を行うことができる。このダブル巻は各スロット 55c に巻線 24 を巻装するための電機子 50 を所定角度回転させる回数 2 を少なくすることができ、即ち、巻装工程を低減でき生産コストの低減を図る上で図られている。このダブル巻は重ね巻を集中巻にて巻装する場合にも同様であった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、巻線 24 を分布巻を集中巻にて巻装する場合、例えば 5 スロット 10 セグメントの電機子 50 の巻線 24 を分布巻を集中巻にて巻装する場合、このダブル巻によって巻装することにはできないのが現状であり、シングル巻で行われている。その結果、例えば 5 スロット 10 セグメントの電機子の巻線 24 を集中巻にて巻装する場合、前記巻線 24 を巻装するための電機子 50 を所定角度回転させる回数はそのスロットの数の 2 倍 (この場合、5 倍) 回転させる必要があった。つまり、巻装工程が 5 回も必要となる。従って、例えば 13 スロットもある電機子 13 の場合は、巻装工程が 13 回必要となり、スロット数が多いほど生産効率の向上を図る上で大きな問題となっていた。

【0006】 本発明の目的は、上記問題を解消するためになされたものであって、電機子 13 に巻線 24 を集中巻にて巻装する巻装工程の数を少なくすることができる電機子の巻線方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記問題を解決するため、請求項 1 に記載の発明は、5 以上のスロットを有し、巻線が集中巻にて巻装される電機子の巻線方法において、巻線 24 を 2 つ用い、その各巻線 24 のフォーマをそれぞれ巻線 24 を巻入すべき別のスロット間にそれぞれ同時に配属し、該フォーマの回りを各巻線 24 のフライヤで巻線を同時に巻回させることにより、巻入すべき別のスロット間にそれぞれ巻線 24 を巻装するダブル巻により電機子 13 に巻線 24 を巻装する巻装工程を、少なくとも 1 工程行うことを要旨とする。

【0008】 請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の電機子の巻線方法において、電機子 13 は、5 スロット 10 セグメントの 4 極直流モータの電機子であることを要旨とする。

【0009】請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の電機子の巻線方法において、セグメントからスロットに引き出される巻線がスロットの集中巻位置とコンミテータとの接続位置よりそのスロットの反対側のセグメントから引き出されるようにしたことを要旨とする。

【0010】請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか1に記載の電機子の巻線方法において、前記ダブル巻の巻線工程、及び、2つの巻線機種のいずれか一方の巻線機種のみず巻線を巻装するシングル巻により電機子に巻線を巻装する巻線工程に、それぞれのスロット間に対して集中巻が完了し、その集中巻の端部を対応するセグメントに接続させた後、その集中巻されたスロットに接続用巻線を巻装し、その接続用巻線を介して前記集中巻の端部を接続したセグメントと相対する同相セグメントとを接続したことを要旨とする。

【0011】作用 従って、請求項1及び2に記載の発明によれば、5以上のスロットを有する電機子への巻線においてスロット数分回（例えば、5回）電機子へ巻線を巻装して各スロットにシングル巻を施した従来の技術に比べ、電機子へ少なくても1回ダブル巻を施すので、巻線工程の工数を低減することができる。しかも、巻線方法のみを変更しただけで、特別な巻線機構を用いていないことから、既存の巻線機構を適用してよいことを有する電機子にもダブル巻を行うことができる。

【0012】請求項3に記載の発明によれば、セグメントからスロットに引き出される巻線がスロットの集中巻位置とコンミテータとの接続位置より当該スロットの反対側のセグメントから引き出されているので、電機子のベンディング時の巻線発生応力の相殺を低減することができる。

【0013】請求項4に記載の発明によれば、接続用巻線の巻装が簡単にできるので、短絡線にて相対するセグメントを接続する場合より工数を低減することができるとともに、短絡線の連結不良に起因する短絡不良を防止することができる。また、接続用巻線にて相対するセグメントを短絡させたので、相対するセグメントを短絡させていないときに4つのブラジを必要とすることと比べ、2つのブラジをしか必要としないことから、ブラジの数を少なくすることができる。

【0014】
【発明の実施の形態】（第1実施形態）以下、本発明を具体化した第1実施形態を図面に従って説明する。

【0015】図1に示すように、直流機としての直流モータ11を構成するモータハウジング12内には電機子13が収容され、その電機子13の回転軸14は軸受15、16にて回転可能に支持されている。モータハウジング12の内腔には、電機子13を囲むように界磁磁極17が配置されている。本実施形態では、4個の界磁磁極17が配置されている。

50

【0016】電機子13の外周には回転軸14の軸端と平行なn個のスロット20が設けられている。スロット20は、図2に示すように、くさび状の間に形成されている。本実施形態では、5個のスロット20が形成されている。また、各スロット20間には、スロット20側に延びた突部を有するティース21が形成されている。ティース21の突部は隣接する両スロット20を囲うように突出形成され、該ティース21は径方向に延びた十字断面形状に形成されている。

【0017】電機子13の一端には、コンミテータ22が設けられている。コンミテータ22は2n個のセグメント23から構成されていて、本実施形態では10個のセグメント23が設けられている。そして、セグメント23及びスロット20に巻線24を被巻を集中巻にて巻き付けることにより、電機子13に巻線24が巻装される。

【0018】巻線機構は、従来と同様なものが2つ配置される。図2に示すように、第1フォーマ31及び第2フォーマ32は、巻線24を所定のスロットピッチでスロット20内に導けるようにスロットピッチに対応した長さで形成されている。本実施形態では、第1フォーマ31及び第2フォーマ32はティース21部分の長さで形成されている。また、第1フォーマ31と第2フォーマ32とは、ティース21を1個分ずらした位置となる間隔に配置されている。そして、図示しないブライヤにより巻線24が第1及び第2フォーマ31、32の回りに巻回されて、挿入すべき2つのスロット20間（例えば、図2でのスロット20aとスロット20b、スロット20dとスロット20e）に巻線が巻装される。

【0019】次に、電機子13に巻線を被巻を集中巻にて巻装する場合の巻線方法について説明する。本実施形態では、巻装工程が4回で電機子13に巻線24が巻装される。以下、その各巻装工程毎に図2～図5に従って説明する。

【0020】なお、図2～図5では、巻線方法を分かりやすく説明するために、5個のスロット20をそれぞれ区別するために番号「20」に「a」～「e」の符号を付して第1～第5スロット20a～20eとし、10個のセグメント23をそれぞれ区別するために第1～第10セグメント1～10とする。また、5個のティース21をそれぞれ区別するために番号「21」に「a」～「e」の符号を付して第1～第5ティース21a～21eとする。

【0021】さらに、○中に「x」のある印は、巻線24が極面の手前から奥に進行していることを示し、○の中に「・」のある印は巻線24が極面の奥から手前に進行していることを示す。また、○の中を黒く塗りつぶした「●」の印は巻線24が巻終ったことを示し、「☆」の印は巻線を所定のセグメントに接続するために1回巻した接続用巻線25を示す。

【0022】「第1巻装工程」図2（a）に示すように、第1巻装工程では、第1フォーマ31と第2フォーマ32が同時に別々のスロット20間に巻線24を巻装するダブル巻が行われる。第1フォーマ31では、第1セグメント1に巻線24を巻装し、第1ティース21aと第2ティース21bの間の第1スロット20aに巻線24を通す。次にスロットピッチに対応する第2ティース21bと第3ティース21cの間の第2スロット20bに巻線24を通し、両スロット20a、20b間に巻線24を巻き付ける。この後、巻線24をセグメントピッチに対応する第10セグメント10に引かける。

【0023】一方、これと同時に第2フォーマ32では、第7セグメント7に巻線24を巻装し、第4ティース21dと第5ティース21eの間の第4スロット20dに巻線24を通す。次にスロットピッチに対応する第5ティース21eと第1ティース21aの間の第5スロット20eに巻線24を通し、両スロット20d、20e間に巻線24を巻き付ける。この後、巻線24をセグメントピッチに対応する第6セグメント6に引かける。

【0024】ダブル巻が終了すると、電機子13を回転させない状態で接続用巻線25のための巻装が行われる。つまり、図2（b）に示すように、第1フォーマ31では、第10セグメント10に引かけた巻線24を接続用巻線25として第1ティース21aと第2ティース21bの間の第1スロット20aに通す。次に第2ティース21bと第3ティース21cの間の第2スロット20bにその接続用巻線25を通し、第1ティース21aに1回巻回した後、接続用巻線25をセグメントピッチに対応する第5セグメント5に引かける。

【0025】一方、第2フォーマ32では、第6セグメント6に引かけた巻線24を接続用巻線25として、第4ティース21dと第5ティース21eの間の第4スロット20dに通す。次に第5ティース21eと第1ティース21aの間の第5スロット20eに接続用巻線25をセグメントピッチに1回巻回した後、接続用巻線25をセグメントピッチに対応する第1セグメント1に引かける。

【0026】接続用巻線25の巻装が完了すると、図2（a）及び図2（b）におけるスロット20aの位置にスロット20cがくるように、図2（b）に矢印にて示す反時計回り方向に、回転軸14を中心に電機子13を回転させて（本実施形態では、反時計回り方向に216（＝180＋360／10）度回転させる）、次の第2巻装工程に移る。

【0027】「第2巻装工程」第2巻装工程では、第2フォーマ32での位置で巻線24の巻装を止め、図3に示すように、第1フォーマ31のみで巻線24を巻装するシングル巻が行われる。

【0028】第1フォーマ31では、前記第5セグメント5に引かけた巻線24を、第3ティース21cと第50

4ティース21dの間の第3スロット20cに通す。次に第4ティース21dと第5ティース21eの間の第4スロット20dに巻線24を通し、両スロット20c、20d間に巻線24を巻き付ける。この後、巻線24をセグメントピッチに対応する第4セグメント4に引かける。

【0029】シングル巻が終了すると、電機子13を回転させない状態で接続用巻線25の巻装が行われる。つまり、第1フォーマ31では、第4セグメント4に引かけた巻線24を接続用巻線25として、第3ティース21cと第4ティース21dの間の第3スロット20cに通す。次に第4ティース21dと第5ティース21eの間の第4スロット20dに接続用巻線25を通し、第4ティース21dに1回巻回した後、接続用巻線25をセグメントピッチに対応する第9セグメント9に引かける。

【0030】接続用巻線25の巻装が完了すると、図3におけるスロット20cの位置にスロット20eがくるように、図3に矢印にて示す反時計回り方向に、回転軸14を中心に電機子13を回転させて（本実施形態では、反時計回り方向に216（＝180＋360／10）度回転させる）、次の第3巻装工程に移る。

【0031】「第3巻装工程」第3巻装工程では、第2巻装工程と同様に、第2フォーマ32での巻線24の巻装を止め、図4に示すように、第1フォーマ31のみで巻線24を巻装するシングル巻が行われる。

【0032】第1フォーマ31では、前記第9セグメント9に引かけた巻線24を、第5ティース21cと第1ティース21aの間の第5スロット20eに通す。次に第1ティース21aと第2ティース21bの間の第1スロット20aに巻線24を通し、両スロット20e、20a間に巻線24を巻き付ける。この後、巻線24をセグメントピッチに対応する第8セグメント8に引かける。

【0033】シングル巻が終了すると、電機子13を回転させない状態で接続用巻線25の巻装が行われる。つまり、第1フォーマ31では、第8セグメント8に引かけた巻線24を接続用巻線25として、第5ティース21eと第1ティース21aの間の第5スロット20eに通す。次に第1ティース21aと第2ティース21bの間の第2スロット20bに接続用巻線25を通し、第1ティース21aに1回巻回した後、接続用巻線25をセグメントピッチに対応する第3セグメント3に引かける。

【0034】接続用巻線25の巻装が完了すると、図4におけるスロット20eの位置にスロット20bがくるように、図4に矢印にて示す反時計回り方向に、回転軸14を中心に電機子13を回転させて（本実施形態では、反時計回り方向に216（＝180＋360／10）度回転させる）、次の第4巻装工程に移る。

【0035】「第4巻装工程」第4巻装工程では、第3巻装工程と同様に、第2フォーママ32での巻線24の巻装を止め、図5に示すように、第1フォーマ31のみで巻線24を巻装するシングル巻が行われる。

【0036】第1フォーマ31では、前記第3セグメント3に引っかけた巻線24を、第2ティース21cと第2ティース21bと第3ティース21cの間の第2スロット20bに通す。次に第3ティース21cと第4ティース21dの間の第3スロット20cに巻線24を通し、両スロット20b、20c間に巻線24を巻き付ける。この後、巻線24をセグメントビッチに対応する第2セグメント2に引っかけ、

【0037】シングル巻が終了すると、電機子13を回転させない状態で後続用巻線25の巻装が行われる。つまり、第1フォーマ31では、第2セグメント2に引かけた巻線24を後続用巻線25として、第2ティース21bと第3ティース21cの間の第2スロット20bに通す。次に第3ティース21cと第4ティース21dの間の第3スロット20cに後続用巻線25を通し、第3ティース21cに1回巻回した後、後続用巻線25をセグメントビッチに対応する第7セグメント7に引かける。そして、後続用巻線25の端部を第7セグメント7に結着することにより、電機子13へのワインディングが終了する。図6は上記巻線方法による後続の図解を示す。

【0038】次に、上記した実施形態の特徴を以下に述べる。

(1) 従来の5スロット10セグメントの電機子の巻装を巻線を集中巻にて巻装する場合、その巻装工程は5回必要であったのが、本実施形態では4回に減少させることができる。その結果、電機子13及びモータ11の生産性を上げることができ生産コストを低減することができる。

【0039】(2) 本実施形態では、巻線方法のみを変更しただけで、特別な巻線機構を使用していないことから、既存の巻線機構を用いて巻線を集中巻にて巻装する場合にもダブル巻を行うことができる。

【0040】(3) 本実施形態では、新たな巻装工程に移る際の電機子13と巻線機構の相対回転については、電機子13を回転させている。従って、巻線機構を回転させる場合に比べて、巻線機構の構造が簡単となると共に、電機子13への巻線の巻装が容易となる。

【0041】(4) 本実施形態では、ダブル巻及び各シングル巻が終了すると、電機子13を回転させない状態で巻線24を後続用巻線25として巻装が行われる。しかもその後続用巻線25の巻装が簡単にできるため、短絡線にて相対するセグメントを連結させる場合より工数を低減することができる。同時に、短絡線の連結不良に起因する短絡不良を防止することができる。

【0042】(5) また、本実施形態では、後続用巻線

25にて相対するセグメントを短絡させている。従って、相対するセグメントを短絡させていないときに2つのブラジを必要とすることと比べ、本実施形態では4つのブラジしか必要としないことから、モータ11の生産性を上げることができ生産コストを低減することができる。

【0043】なお、本実施形態では、ダブル巻及び各シングル巻が終了すると、電機子13を回転させない状態で巻線24を後続用巻線25として巻装が行われる。しかも後続用巻線25にて相対するセグメントを短絡させるように実施したが、ダブル巻及び各シングル巻が終了すると、後続用巻線25の巻装を無くし、図7に示すように短絡線26にて相対するセグメントを短絡させて実施してもよい。この場合、上記実施形態とほぼ同じの効果を達成することができる。

【0044】また、本実施形態では、ダブル巻及び各シングル巻が終了すると、電機子13を回転させない状態で巻線24を後続用巻線25として巻装が行われる。しかも後続用巻線25を介して相対するセグメントを短絡させるように実施したが、ダブル巻及び各シングル巻が終了すると、後続用巻線25の巻装を無くてもよい。この場合、図8に示すようにセグメントと接触するブラジを4つにして実施することになる。この場合、上記実施形態とほぼ同じの効果を達成することができる。

【0045】(第2実施形態) 次に、本発明を具体化した第2実施形態を図面に従って説明する。なお、本実施形態は、第1実施形態と同じ直流モータ11において、巻線を集中巻にて巻装する点について同じであって、前記各巻線24の送り線の接続が相違する。本実施形態の場合、回転軸14が傾んだときその送り線に大きな応力がかかり送り線が断線しないようにするいわゆる「ひねり巻線」についての実施形態である。

【0046】本実施形態においても第1実施形態と同様に、巻装工程が4回で電機子13に巻線24を巻装する。以下、その各巻装工程毎に図9～図12に従って説明する。

【0047】「第1巻装工程」図9(a)に示すように、第1巻装工程では、第1フォーマ31と第2フォーマ32が同時に別々のスロット20間に巻線24を巻装するダブル巻が行われる。第1フォーマ31では、第9セグメント9に巻線24を結着し、第1ティース21aと第2ティース21bの間の第1スロット20aに巻線24を通す。次にスロットビッチに対応する第2ティース21bと第3ティース21cの間の第2スロット20bに巻線24を通し、両スロット20a、20b間に巻線24を巻き付ける。この後、巻線24をセグメントビッチに対応する第8セグメント8に引かける。

【0048】一方、これと同時に第2フォーマ32では、第5セグメント5に巻線24を結着し、第4ティース21dと第5ティース21eの間の第3スロット20dに

巻線24を通す。次にスロットビッチに対応する第5ティース21eと第1ティース21aの間の第4スロット20eに巻線24を通し、両スロット20d、20e間に巻線24を巻き付ける。この後、巻線24をセグメントビッチに対応する第4セグメント4に引かける。

【0049】以上のダブル巻には、セグメントからスロットに引き出される巻線24の送り線がスロットの真位置とコンミネータとの接続位置より当該スロットの反対側のセグメントから引き出されるようになってい

る。

【0050】ダブル巻が終了すると、電機子13を回転させない状態で後続用巻線25の巻装が行われる。つまり、図9(b)に示すように、第1フォーマ31では、第8セグメント8に引かけた巻線24を後続用巻線25として、第1ティース21aと第2ティース21bの間の第3スロット20cに通過。次に第2ティース21bと第3ティース21cの間の第4スロット20dに後続用巻線25を通し、第2ティース21bに1回巻回した後、後続用巻線25をセグメントビッチに対応する第3セグメント3に引かける。

【0051】一方、第2フォーマ32では、第4セグメント4に引かけた巻線24を後続用巻線25として第4ティース21dと第5ティース21eの間の第3スロット20dに通す。次に第5ティース21eと第1ティース21aの間の第4スロット20eに後続用巻線25を通し、第5ティース21eに1回巻回した後、後続用巻線25をセグメントビッチに対応する第9セグメント9に引かける。

【0052】後続用巻線の巻装が完了すると、図9(b)におけるスロット20aの位置にスロット20cがくるように、図9(b)に矢印にて示す反時計回り方向に、回転軸14を中心に電機子13を216度回転させて(本実施形態では、反時計回り方向に216(=180+360/10)度回転させる)、次の第2巻装工程に移る。

【0053】「第2巻装工程」第2巻装工程では、第2フォーマ32での巻線24の巻装を止め、図10に示すように、第1フォーマ31のみで巻線24を巻装するシングル巻が行われる。

【0054】第1フォーマ31では、前記第3セグメント3に引かけた巻線24を、第3ティース21cと第4ティース21dの間の第3スロット20cに通す。次に第4ティース21dと第5ティース21eの間の第4スロット20dに巻線24を通し、両スロット20c、20d間に巻線24を巻き付ける。この後、巻線24をセグメントビッチに対応する第2セグメント2に引かける。

【0055】シングル巻が終了すると、電機子13を回転させない状態で後続用巻線25の巻装が行われる。つまり、第1フォーマ31では、第2セグメント2に引

かけた巻線24を後続用巻線25として、第3ティース21cと第4ティース21dの間の第3スロット20cに通す。次に第4ティース21dと第5ティース21eの間の第4スロット20dに後続用巻線25を通し、第4ティース21dに1回巻回した後、後続用巻線25をセグメントビッチに対応する第7セグメント7に引かける。

【0056】後続用巻線の巻装が完了すると、図10におけるスロット20cの位置にスロット20eがくるように、図10に矢印にて示す反時計回り方向に、回転軸14を中心に電機子13を回転させて(本実施形態では、反時計回り方向に216(=180+360/10)度回転させる)、次の第3巻装工程に移る。

【0057】「第3巻装工程」第3巻装工程では、第2巻装工程と同様に、第2フォーマ32での巻線24の巻装を止め、図11に示すように、第1フォーマ31のみで巻線24を巻装するシングル巻が行われる。

【0058】第1フォーマ31では、前記第7セグメント7に引かけた巻線24を、第5ティース21eと第1ティース21aの間の第5スロット20eに通す。次に第1ティース21aと第2ティース21bの間の第1スロット20aに巻線24を通し、両スロット20e、20a間に巻線24を巻き付ける。この後、巻線24をセグメントビッチに対応する第6セグメント6に引かける。

【0059】シングル巻が終了すると、電機子13を回転させない状態で後続用巻線25の巻装が行われる。つまり、第1フォーマ31では、第6セグメント6に引かけた巻線24を後続用巻線25として、第5ティース21eと第1ティース21aの間の第5スロット20eに通す。次に第1ティース21aと第2ティース21bの間の第2スロット20bに後続用巻線25を通し、第1ティース21aに1回巻回した後、後続用巻線25をセグメントビッチに対応する第1セグメント1に引かける。

【0060】後続用巻線の巻装が完了すると、図11におけるスロット20eの位置にスロット20bがくるように、図11に矢印にて示す反時計回り方向に、回転軸14を中心に電機子13を回転させて(本実施形態では、反時計回り方向に216(=180+360/10)度回転させる)、次の第4巻装工程に移る。

【0061】「第4巻装工程」第4巻装工程では、第3巻装工程と同様に、第2フォーマ32での巻線24の巻装を止め、図12に示すように、第1フォーマ31のみで巻線24を巻装するシングル巻が行われる。

【0062】第1フォーマ31では、前記第1セグメント1に引かけた巻線24を、第2ティース21bと第3ティース21cの間の第2スロット20bに通す。次に第3ティース21cと第4ティース21dの間の第3スロット20cに巻線24を通し、両スロット20b、

20c間に巻線24を巻き付ける。この後、巻線24をセグメントピッチに対応する第10セグメント10に引っかけ。

【0063】シングル巻が終了すると、電機子13を回転させて後続用巻線25の巻装が行われる。つまり、第1フォーマ31では、第10セグメント10に引つけた巻線24を後続用巻線25として、第2ティース21bと第3ティース21cの間の第2スロット20bに通す。次に第3ティース21cと第4ティース21dの間の第3スロット20cに後続用巻線25を通し、第3ティース21cに1回巻回した後、後続用巻線25をセグメントピッチに対応する第5セグメント5に引っかけ。そして、後続用巻線25の端部を第5セグメント5に結線することにより、電機子13へのワインディングが終了する。

【0064】次に、上記した実施形態の特徴を以下に述べる。

(1) 従来の5スロット10セグメントの電機子の巻線をひねり巻で巻装する場合、その巻装工程は5回必要であったが、本実施形態では4回に減少させることができる。その結果、電機子13及びモータ11の生産性を上げることで生産コストを低減することができる。

【0065】(2) 本実施形態では、巻線方法のみを変更しただけで、特別な巻線機構を用いていないことから、既存の巻線機構を用いてひねり巻の場合にもダブル巻を行うことができる。

【0066】(3) 本実施形態では、新たな巻装工程に移る際の電機子13と巻線機構の相対回転については、電機子13を回転させている。従って、巻線機構を回転させる場合に比べて、巻線機構の構造が簡素化されると、電機子13への巻線の巻が容易となる。

【0067】(4) 本実施形態では、ダブル巻及び各シングル巻が終了すると、電機子13を回転させない状態で巻線24を後続用巻線25として巻装が行われる。しかもその後続用巻線25の巻装が簡単に行われるので、短絡線にて相対するセグメントを短絡させる場合より工数を低減することができる。同時に、短絡線の短絡不良に起因する短絡不良を防止することができる。

【0068】(5) また、本実施形態では、後続用巻線25にて相対するセグメントを短絡させている。従って、相対するセグメントを短絡させていないときに2つのブラシを必要とすることに比べ、本実施形態では2つのブラシが必要としないことから、モータ11の生産性を上げることができ生産コストを低減することができる。

【0069】(6) 本実施形態では、ダブル巻及び各シングル巻において、セグメントからスロットに引き出される巻線24がスロットの真中位置とコンミュータとの後縁位置より当該スロットの反対側のセグメントから引き出されている。つまり、電機子13への巻線をひね

り巻(ロングα巻)で巻装している。従って、電機子のワインディング時の巻線発生応力の増加を低減することができる。

【0070】なお、本実施形態では、ダブル巻及び各シングル巻が終了すると、電機子13を回転させない状態で巻線24を後続用巻線25として巻装が行われる。しかも後続用巻線25にて相対するセグメントを短絡させるように実施したが、ダブル巻及び各シングル巻が終了すると、後続用巻線25の巻装を無くし、図13に示すように短絡線26にて相対するセグメントを短絡させて実施してもよい。この場合、上記第2実施形態とほぼ同じの効果を得ることができる。

【0071】また、本実施形態では、ダブル巻及び各シングル巻が終了すると、電機子13を回転させない状態で巻線24を後続用巻線25として巻装が行われる。しかも後続用巻線25にて相対するセグメントを短絡させるように実施したが、ダブル巻及び各シングル巻が終了すると、後続用巻線25の巻装を無くしてもよい。この場合、図14に示すようにセグメントと隣接するブラシを4つ必要となる。この場合にも、上記第2実施形態とほぼ同じの効果を得ることができる。

【0072】なお、本発明は上記各実施形態及び別例に限定されることはなく、以下のように変更してもよい。○上記各実施形態では、本発明を電機子の回転軸回りに4個の界磁を有する5スロット10セグメント直流機の波巻を集中巻にて巻装した電機子巻線に実施したが、5以上のスロットを有する他の直流機の波巻を集中巻にて巻装した電機子巻線に実施してもよい。この場合、上記各実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0073】○上記各実施形態では、本発明を直流機としての直流モータの電機子巻線に具体化した。永久磁石モータ全般の電機子巻線に具体化して実施してもよい。この場合、上記各実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0074】上記実施の各形態及び別例から把握できる請求項以外の技術思想について、以下にその効果とともに記載する。

(1) 相対するセグメント間を短絡線にて短絡させた5スロット10セグメントの4極直流モータの電機子巻線が集中巻にて巻装される電機子の巻線方法において、巻線機構を2つ用い、その各巻線機構のフォーマをそれぞれ巻線を巻入すべしスロット間にそれぞれ同時に配置し、該フォーマの回りを各巻線機構のフライヤで巻線を同時に巻回させることにより、巻入すべき別のスロット間にそれぞれ巻線を巻装するダブル巻により電機子に巻線を巻装する巻装工程を、少なくとも1工程行うことを特徴とする電機子の巻線方法。

【0075】従って、電機子に巻線を集中巻にて巻装する巻装工程の数を少なくすることができ、

【0076】

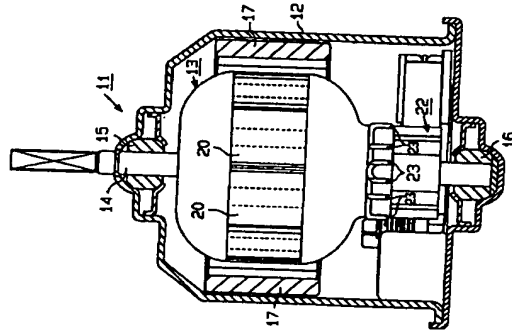
【発明の効果】以上詳述したように、請求項1及び2に記載の発明によれば、電機子に巻線を巻装する巻装工程の数を少なくすることができる。

【0077】また、請求項3に記載の発明によれば、電機子のペンディング時の巻線発生応力の増加を低減することができる。請求項4に記載の発明によれば、ブラシの数を少なくすることができる。

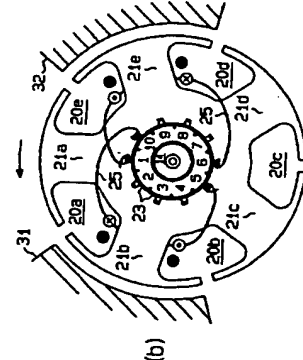
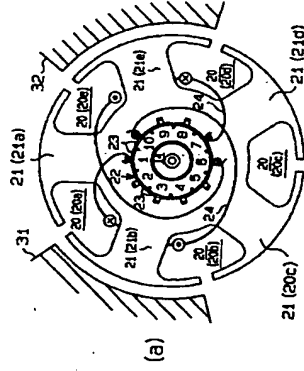
【図面の簡単な説明】
【図1】直流モータの断面図。
【図2】第1実施形態の電機子へのダブル巻を示す巻線方法説明図。
【図3】同じく電機子へのシングル巻及び後続用巻線を示す巻線方法説明図。
【図4】同じく電機子へのシングル巻及び後続用巻線を示す巻線方法説明図。
【図5】同じく電機子へのシングル巻及び後続用巻線を示す巻線方法説明図。
【図6】第1実施形態の電機子への巻線と等価する巻線方法図。

11…直流モータ、12…モータハウジング、13…電機子、14…回転軸、17…界磁、20、20a～20e…スロット、21、21a～21e…ティース、24…巻線、25…後続用巻線、26…短絡線、31…第1フォーマ、32…第2フォーマ。

【図1】



【図2】



13

14

【図7】別例の電機子への巻線方法図。
【図8】別例の電機子への巻線方法図。
【図9】第2実施形態の電機子へのダブル巻を示す巻線方法説明図。
【図10】同じく電機子へのシングル巻及び後続用巻線を示す巻線方法説明図。
【図11】同じく電機子へのシングル巻及び後続用巻線を示す巻線方法説明図。
【図12】同じく電機子へのシングル巻及び後続用巻線を示す巻線方法説明図。
【図13】別例の電機子への巻線方法図。
【図14】別例の電機子への巻線方法図。
【図15】従来の巻線機構説明図。

【符号の説明】
11…直流モータ、12…モータハウジング、13…電機子、14…回転軸、17…界磁、20、20a～20e…スロット、21、21a～21e…ティース、24…巻線、25…後続用巻線、26…短絡線、31…第1フォーマ、32…第2フォーマ。

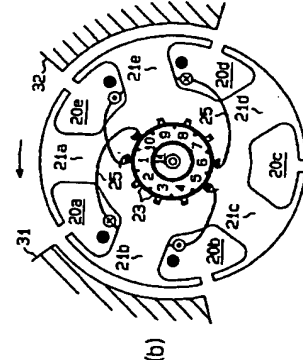
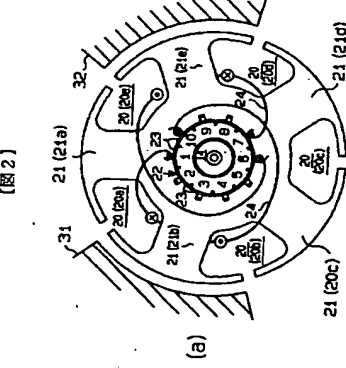
【図7】別例の電機子への巻線方法図。
【図8】別例の電機子への巻線方法図。
【図9】第2実施形態の電機子へのダブル巻を示す巻線方法説明図。
【図10】同じく電機子へのシングル巻及び後続用巻線を示す巻線方法説明図。
【図11】同じく電機子へのシングル巻及び後続用巻線を示す巻線方法説明図。
【図12】同じく電機子へのシングル巻及び後続用巻線を示す巻線方法説明図。
【図13】別例の電機子への巻線方法図。
【図14】別例の電機子への巻線方法図。
【図15】従来の巻線機構説明図。

【符号の説明】
11…直流モータ、12…モータハウジング、13…電機子、14…回転軸、17…界磁、20、20a～20e…スロット、21、21a～21e…ティース、24…巻線、25…後続用巻線、26…短絡線、31…第1フォーマ、32…第2フォーマ。

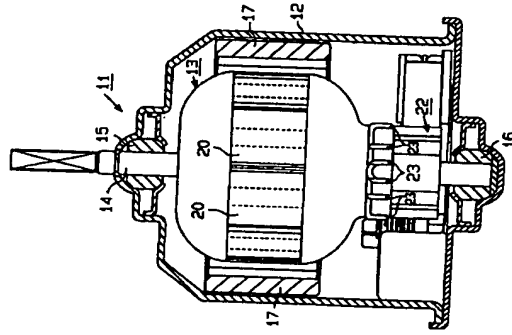
【図7】別例の電機子への巻線方法図。
【図8】別例の電機子への巻線方法図。
【図9】第2実施形態の電機子へのダブル巻を示す巻線方法説明図。
【図10】同じく電機子へのシングル巻及び後続用巻線を示す巻線方法説明図。
【図11】同じく電機子へのシングル巻及び後続用巻線を示す巻線方法説明図。
【図12】同じく電機子へのシングル巻及び後続用巻線を示す巻線方法説明図。
【図13】別例の電機子への巻線方法図。
【図14】別例の電機子への巻線方法図。
【図15】従来の巻線機構説明図。

【符号の説明】
11…直流モータ、12…モータハウジング、13…電機子、14…回転軸、17…界磁、20、20a～20e…スロット、21、21a～21e…ティース、24…巻線、25…後続用巻線、26…短絡線、31…第1フォーマ、32…第2フォーマ。

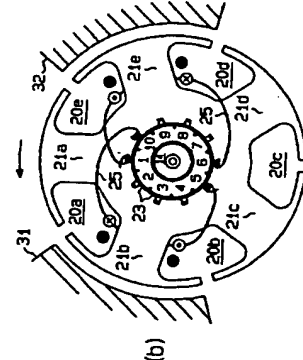
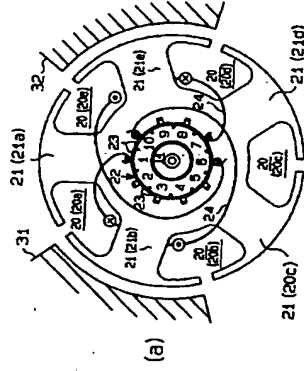
【図2】



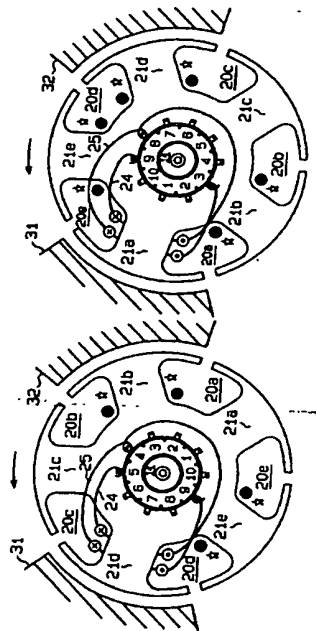
【図1】



【図2】

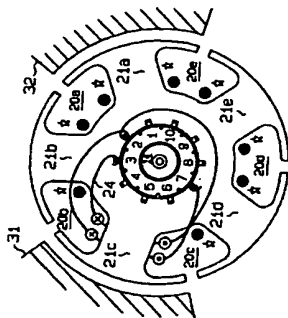


【図3】



【図4】

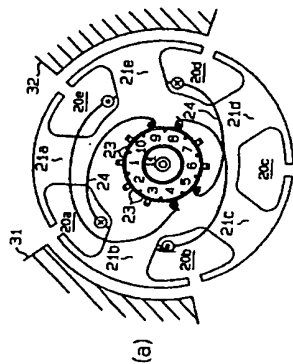
【図5】



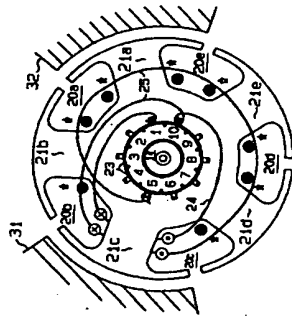
(II)

特開平11-341755

【図9】



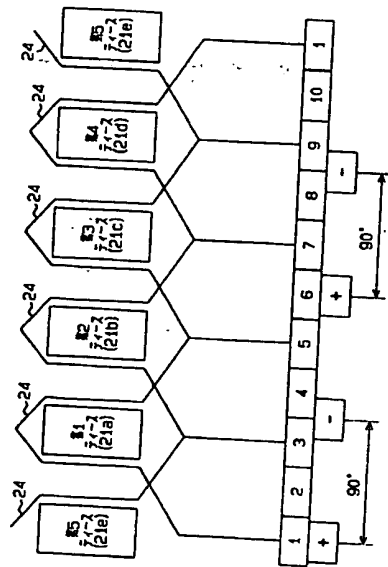
【図12】



(12)

特開平11-3417

【図14】



【図13】

